

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-292799

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.CI.

H02P 9/30  
F02C 7/275  
F02N 11/04  
G05F 1/67  
H02M 7/797

(21)Application number : 04-092599

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 13.04.1992

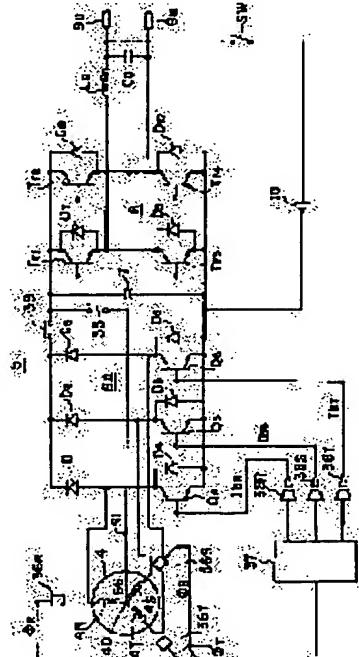
(72)Inventor : YOSHIDA TAKUMI  
MURATA HIROHIKO  
ISHIGURO MASAHARU

## (54) ENGINE GENERATOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an economic engine generator by reducing cost of starter inverter, i.e., a forward converting section.

**CONSTITUTION:** The engine generator comprises an AC generator 4 coupled with an engine, a power converter 5 comprising a converting section 6A and an inverting section, and a battery 10 for starting engine, wherein the converting section 6A is operated as an inverter with the battery 10 as a power supply and the AC generator 4 is operated as a motor with the output from inverter. In such engine generator, the converting section 6A is constituted of a half-bridge circuit and the engine generator further comprises pole position detectors 36R-36T for detecting the pole position of each phase of the AC generator 4 and a phase distributor 37 producing a driving signal for each switching element in the converting section 6A based on the outputs from the polarity detectors.





(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-292799

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 02 P 9/30	A	2116-5H		
F 02 C 7/275		7910-3G		
F 02 N 11/04		8614-3G		
G 05 F 1/67	B	8938-5H		
H 02 M 7/797		9181-5H		

審査請求 未請求 請求項の数2(全8頁)

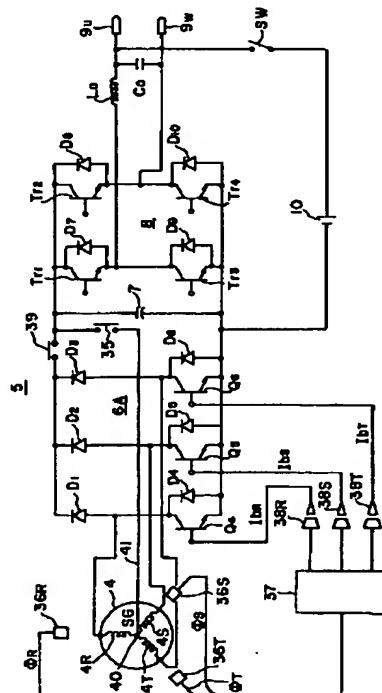
(21)出願番号	特願平4-92599	(71)出願人	000002059 神鋼電機株式会社 東京都中央区日本橋3丁目12番2号
(22)出願日	平成4年(1992)4月13日	(72)発明者	吉田 巧 愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地 神 鋼電機株式会社豊橋製作所内
		(72)発明者	村田 裕彦 愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地 神 鋼電機株式会社豊橋製作所内
		(72)発明者	石黒 正治 愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地 神 鋼電機株式会社豊橋製作所内
		(74)代理人	弁理士 小林 傅

(54)【発明の名称】 エンジン式発電装置

(57)【要約】

【目的】 スターター用のインバータである順変換部にかかるコストを従来に比し低減し、経済性を高めることができるエンジン式発電装置を提供することを目的とする。

【構成】 エンジンに連結された交流発電機4、順変換部と逆変換部を有する電力変換装置、エンジン始動用バッテリを備え、エンジン始動時、上記バッテリを電源として上記順変換部をインバータ運転するとともにそのインバータ出力により上記交流発電機を電動機運転するエンジン式発電装置において、上記順変換部6Aはハーフブリッジ回路であり、上記交流発電機の各相磁極位置を検出する磁極位置検出器36R～36Tを有し、当該磁極検出器の出力に基づき上記順変換部の各スイッチング素子に与える駆動信号を生成する位相分配器37とを有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンに連結された交流発電機、順変換部と電解コンデンサおよび逆変換部を有する電力変換装置、エンジン始動用バッテリを備え、エンジン始動時、上記バッテリを電源として上記順変換部をインバータ運転するとともにそのインバータ出力により上記交流発電機を電動機運転するエンジン式発電装置において、上記順変換部はダイオードとスイッチング素子のハーフブリッジ回路であり、上記交流発電機の各相磁極位置を検出する磁極位置検出器を有し、当該磁極検出器の出力に基づき上記順変換部の各スイッチング素子に与える駆動信号を生成する位相分配器とを有することを特徴とするエンジン式発電装置。

【請求項2】 逆変換部は、正側と負側のスイッチング素子と、正側と負側の電解コンデンサからなるブリッジ回路であって、その駆動中、両電解コンデンサの中間点が発電機の中性点に接続され、発電機が電動機運転されるエンジン始動時は、発電機の中性点は電力変換装置の直流回路の一方の極に接続されることを特徴とする請求項2記載のエンジン式発電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エンジンに連結された交流発電機、順変換部と電解コンデンサおよび逆変換部を有する電力変換装置、エンジン始動用バッテリを備え、エンジン始動時、上記バッテリを電源として上記順変換部をインバータ運転するとともにそのインバータ出力により上記交流発電機を電動機運転するエンジン式発電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図5は、従来の可搬タイプのエンジン式発電装置の構成を示したものである。同図において、1は燃料タンク、2は燃料供給装置（インジェクタ）、3はガスタービンエンジン（以下、単に、エンジンという）E、4は磁石形の3相同期発電機（以下、単に、発電機という）SG、5は電力変換装置、LoとCoはフィルタ回路を構成するリアクトルとコンデンサである。電力変換装置5は順変換部6と電解コンデンサ7および逆変換部8を備えている。9uと9wは出力端子である。

【0003】 この発電機4は主巻線の他に補機用の補助巻線を有している。補助巻線の発生電圧Vsは回転数検出機20に取り込んで、発電機回転数を検出するのに用いられており、検出された回転数Nは回転数指令値N\*と比較され、その偏差は偏差増幅器21を通して燃料供給装置2へ与えられ、上記偏差がなくなるように燃料供給装置2が制御される。Vsは主巻線の発生電圧である。

【0004】 順変換部6は、図6に示すように、ブリッジ接続された6箇のトランジスタQ1～Q6と、それぞれに逆並列接続されたダイオードD1～D6を有してい

る。また、逆変換部8は図6に示すように、ブリッジ接続された4箇のトランジスタT11～T14と、それぞれに逆並列接続された4箇のダイオードD7～D10を有している。25は逆変換部8の制御回路の要部を示している。26は偏差増幅器、27はPWM信号発生器、28と29はデッドタイム回路、30～33はベースドライバである。34は順変換部6の制御回路であり、制御回路25と同様に、各トランジスタQ1～Q6へベース電流を供給するベースドライバ、PWM信号発生器、フィードバック回路等を有している。

【0005】 10はエンジンスタータ用のバッテリであって、降圧チョッパ回路11を介して電力変換装置5の直流回路に接続されている。降圧チョッパ回路11はチョッパ素子12、リアクトル13、ダイオード14を備えている。15は充電電流制御回路であって、電流センサ16により検出した充電電流Icを充電電流指令値I\*と比較し、その偏差を増幅する偏差増幅器17、PWM信号を発生するPWM信号発生器18を備え、このPWM信号をスイッチ19を介しチョッパ素子12のベースに与えて当該チョッパ素子12を制御する。SWはスイッチである。

【0006】 この装置において、エンジン3の始動にあたっては、スイッチSWを閉路して、バッテリ10を主回路に接続し、逆変換部8を構成するトランジスタの1つ（トランジスタT11）とフィルタ回路6のリアクトルLoを利用して昇圧チョッパ回路を形成せしめ、バッテリ10の電圧を昇圧するとともに順変換部6のトランジスタQ1～Q6を逆変換動作させて3相交流電圧を取り出し、当該3相交流電圧を発電機4に印加して当該発電機4を電動機運転する。

【0007】 そして、バッテリ10は、エンジン3の始動が完了したのち、スイッチSWを開路して、降圧チョッパ回路11を作動させて充電する。

【0008】 発電機4の出力は順変換部6のダイオードブリッジで直流に変換されたのち、逆変換部8で所望の電圧・周波数の交流に変換され、フィルター回路を通して負荷に供給される。図7に、トランジスタT11～T14の動作シーケンスを示す。

## 【0009】

40 【発明が解決しようとする課題】 この種の可搬タイプのエンジン式発電装置は、可及的に低価格であることが要求されるので、できるだけ部品点数を減らし、また安価な部品を使用できるように設計努力を行なっている。

【0010】 エンジン始動時にインバータ駆動される順変換部6については、従来、6箇のトランジスタQ1～Q6と6箇のダイオードD1～D6を使用するブリッジ回路が当然のこととして用いられてきたが、トランジスタQ1～Q6は、逆変換部8のトランジスタT11～T14の1/3程度の容量を必要とすることが多いので、高価になり、また、そのベースドライバを6箇、ベース配線

を12本必要とする上、ベース回路用絶縁電源も4電位必要であるから、順変換部6とその制御回路26の価格が電力変換装置5の全価格に占める割合が大きく、この順変換部6とその制御回路26にかかるコストを下げることができれば、経済的な発電装置とすることができます。しかも順変換部6のトランジスタ $Q_1 \sim Q_6$ はエンジン始動時にのみ、30秒～1分程度、動作させるものであるから、その利用効率が悪く、不経済である。本発明はこの問題を解消するためになされたもので、スタート用のインバータである順変換部にかかるコストを従来に比し低減し、経済性を高めることができるエンジン式発電装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、請求項1では、エンジンに連結された交流発電機、順変換部と電解コンデンサおよび逆変換部を有する電力変換装置、エンジン始動用バッテリを備え、エンジン始動時、上記バッテリを電源として上記順変換部をインバータ運転するとともにそのインバータ出力により上記交流発電機を電動機運転するエンジン式発電装置において、上記順変換部は6箇のダイオードと3箇のスイッチング素子からなるハーフブリッジ回路であり、上記交流発電機の各相磁極位置を検出する磁極位置検出器を有し、当該磁極検出器の出力に基づき上記各スイッチング素子に与える駆動信号を生成する位相分配器とを有する構成とした。

【0012】請求項2では、逆変換部は、正側と負側のスイッチング素子と、正側と負側の電解コンデンサからなるブリッジ回路であって、その駆動中、両電解コンデンサの中間点が発電機の中性点に接続され、発電機が電動機運転されるエンジン始動時は、発電機の中性点は電力変換装置の直流回路の一方の極に接続される構成とした。

## 【0013】

【作用】本発明では、順変換部をハーフブリッジしたことにより、使用するスイッチング素子の個数が半減するので、これに伴いベース回路等の周辺回路の部品も半減するから、電力変換装置の大幅なコストダウンおよび制御回路のコンパクト化を実現することができる。

## 【0014】

【実施例】以下、本発明の1実施例を図面を参照して説明する。

【0015】図1において、電力変換装置5の順変換部6Aは、ハーフブリッジ形の回路構成となっている。また、発電機4の中性点4Oがリード41を通して引出され、このリード端と電力変換装置5の直流回路の正極とがスイッチ35を介して接続されている。4R、4S、4Tは発電機4のR相、S相、T相巻線を示す。36R、36Sおよび36Tは磁極位置検出器（この例では、磁束センサ）である。37は磁束センサ36R、3

6Sおよび36Tが出力する磁束の大きさ $\Phi_R$ 、 $\Phi_S$ 、 $\Phi_T$ に基づき、電気角120°巾の各相の駆動信号 $I_{bR}$ 、 $I_{bS}$ 、 $I_{bT}$ を生成する位相分配器であり、それぞれがベースドライバ38R、38S、38Tを通したトランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ のベースに供給される。【0016】図2の（A）に上記磁束 $\Phi_R$ 、 $\Phi_S$ 、 $\Phi_T$ を、図2の（B）にトランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ のON/OFF動作を示す。図2の（C）は発電機4に発生する回転磁界を示している。

【0017】この構成において、エンジン3の始動にあたっては、スイッチ35とSWを閉路する。バッテリ10の電圧 $V_b$ は前記した昇圧回路で昇圧され、この昇圧された電圧を $\alpha V_b$ とすると、当該電圧 $\alpha V_b$ が各巻線4R、4S、4Tにトランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ を通して順次印加されることになる。トランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ はこの順序で順次導通するので、R相巻線4R、S相巻線4S、T相巻線4Tに順次電流が供給され、図2の（C）に示す回転磁界が発生し、発電機はサイリスタモータと同じように電動機運転され、エンジン3が始動される。

【0018】本実施例では、順変換部6Aのトランジスタの個数が従来の順変換部6の場合に比し、6箇から3箇に低減し、これに伴い、ベースドライバの所要個数、ベース配線の所要本数も半減し、絶縁電源も1電位で済むようになる。

【0019】また、発電機4の電圧/回転数比が同一ならば、同一回転数における電力変換装置5の主回路直流電圧が低くなるので、同一主回路直流電圧でより高回転が可能となる。

【0020】図3は、本発明の他の実施例を示したもので、電力変換装置5の逆変換部8Aが、図6の逆変換部8のトランジスタ $T_{r1}$ と $T_{r2}$ をそれぞれ電解コンデンサC1とC3に置き換えた回路構成となっている。また、発電機4の中性点4Oのリード41端はスイッチ39を介し電解コンデンサC1とC3の接続点aに接続されている。

【0021】この構成においては、エンジン3を始動する場合は、スイッチ35とSWは閉路し、スイッチ39は閉路して、トランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ を前記したように駆動する。

【0022】起動完了後は、スイッチ35とSWは閉路し、スイッチ39を開路する。発電機4が発生する電圧は順変換部6Aのダイオードブリッジで直流に変換され、この直流電圧（ $2 \times E$ 、例えば200ボルトとする）が電解コンデンサC1とC3の直列回路に印加され、電解コンデンサC1とC3は共に電圧Eに充電される。トランジスタ $T_{r1}$ と $T_{r2}$ は、例えば図4（A）および（B）に示すようにON/OFF制御され、出力端子9u～9w間から図4（D）に示す正弦波単相交流が取り出される。

【0023】この実施例では、逆変換部8 Aの1つのアームを電解コンデンサのアームとしたので、使用するスイッチング素子の個数が半減し、これに伴いベース回路等の周辺回路の部品も半減するから、逆変換部のコストダウンを図ることができ、前記したように順変換部6 Aもコストダウンを図ることができるから、電力変換装置5の価格を大幅に下げることができ、制御回路部のコンパクト化を実現することができる。

【0024】また、図3の実施例の場合、出力電圧・出力電流を前記従来のものと同一であると仮定した場合、電力変換装置5の電源電圧は2倍となるので、順変換部6 Aのダイオードの電流容量が1/2で済むことになり、受電電流が1/2になると、電線径も細いものを使用することができる。

【0025】

【発明の効果】本発明は以上説明した通り、順変換部をハーフブリッジとしたことにより、使用するスイッチング素子の個数が半減するので、これに伴いベース回路等の周辺回路の部品も半減するから、電力変換装置の大幅なコストダウンおよび制御回路のコンパクト化を実現することができ、発電装置全体の価格を下げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す構成図である。

【図2】上記実施例における順変換部の動作を説明する\*

\*ための各部の波形を示す図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図4】上記他の実施例における逆変換部の動作シーケンスと波形図である。

【図5】従来のエンジン式発電装置の構成図である。

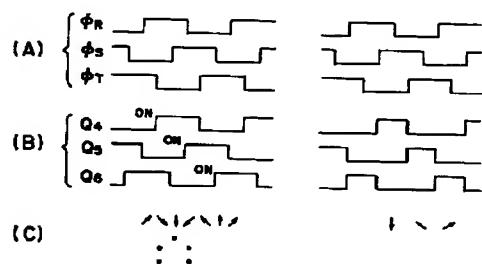
【図6】上記従来のエンジン式発電装置における順変換部と逆変換部の回路図である。

【図7】上記従来のエンジン式発電装置における逆変換部の動作シーケンスと波形図である。

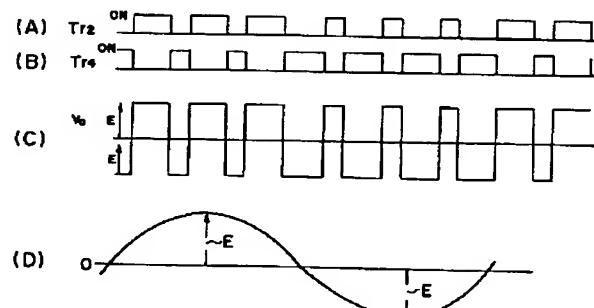
10 【符号の説明】

- 1 燃料タンク
- 2 燃料補給装置
- 3 ガスタービンエンジン
- 5 電力変換装置
- 6 A 順変換部
- 7 電解コンデンサ
- 8 A 逆変換部
- 10 バッテリ
- 15 充電制御回路
- 20 16 偏差増幅器
- 19、35、39 スイッチ
- 36 R～36 T 磁極位置検出器
- 37 位相分配器
- 38 R～38 T ベースドライバ
- C1、C3 電解コンデンサ

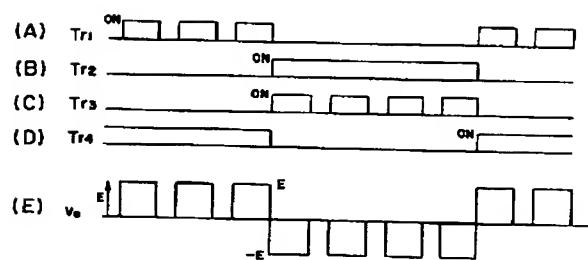
【図2】



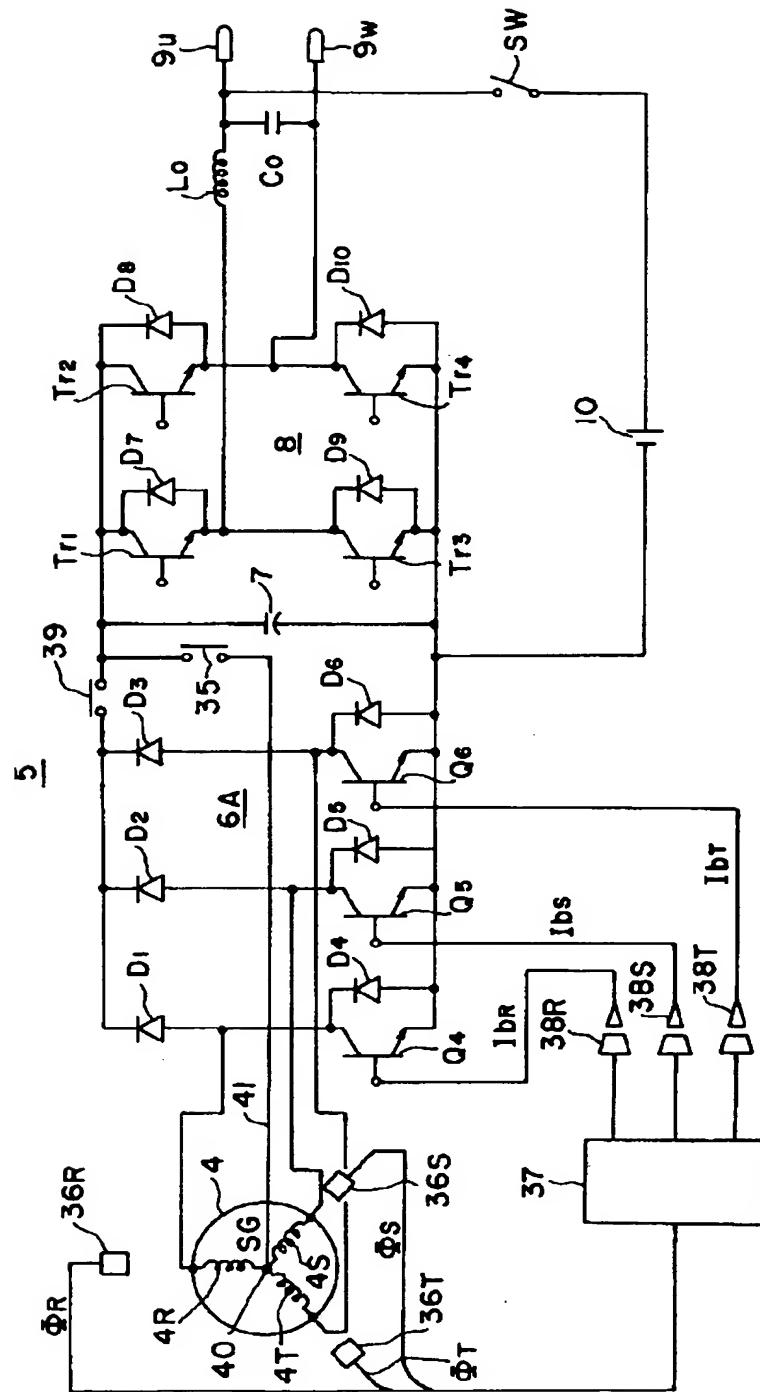
【図4】



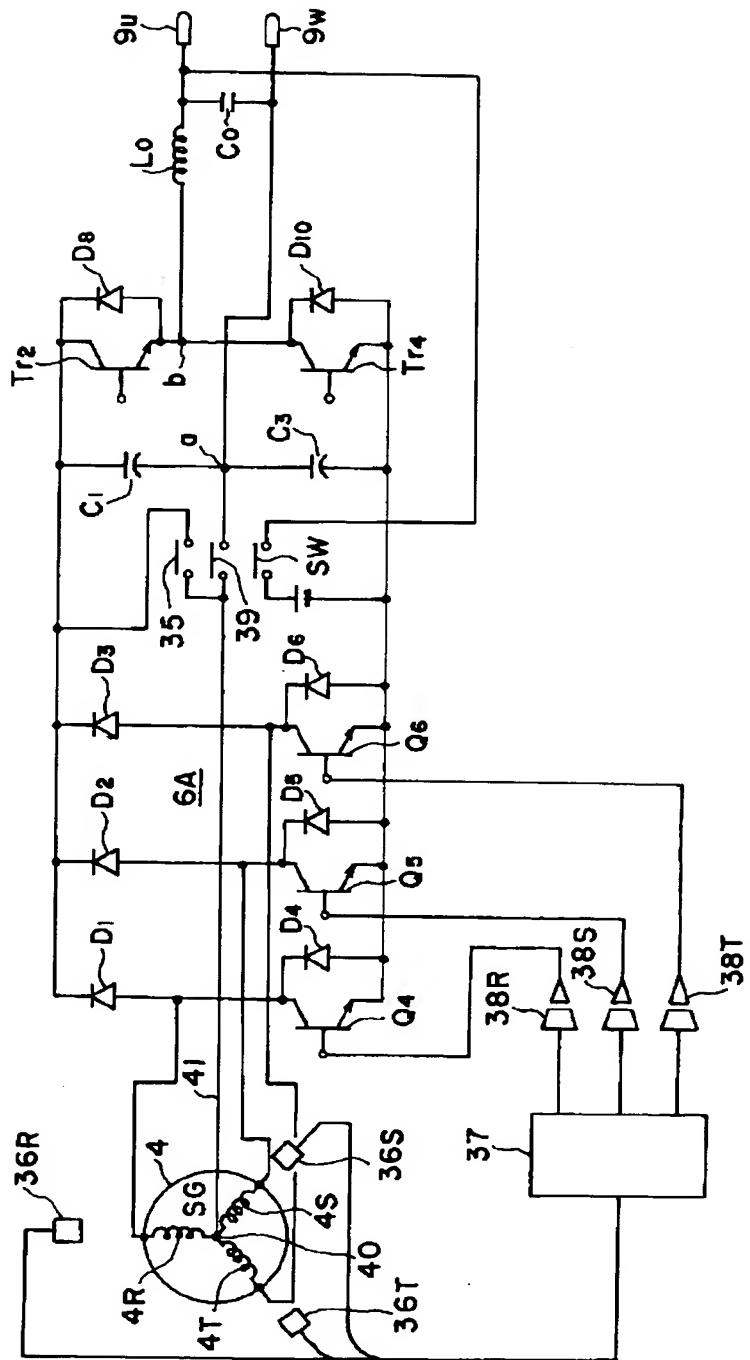
【図7】



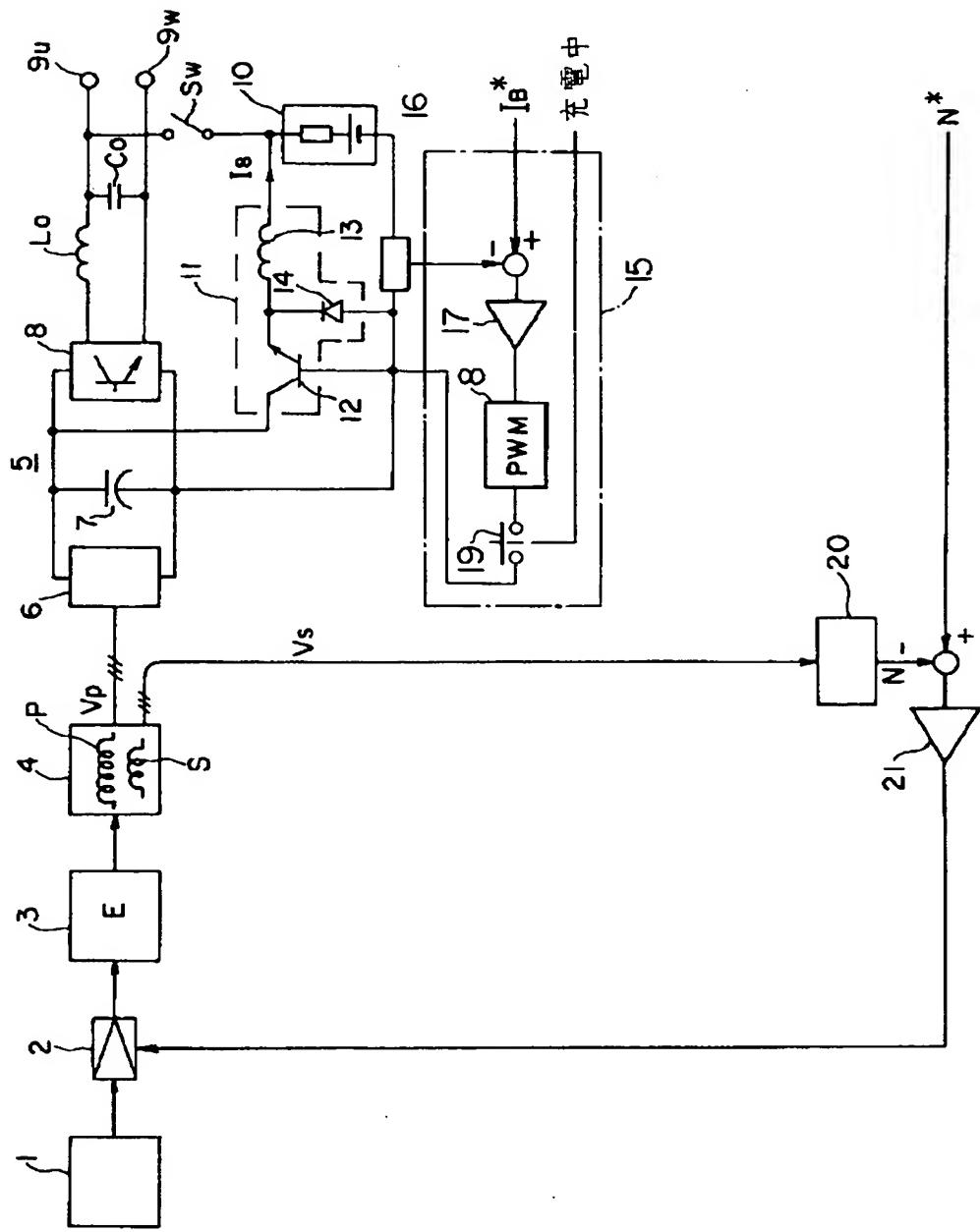
【図1】



【図3】



【図5】



【図6】

